

PAT-NO: JP403291588A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03291588 A
TITLE: DUMMY TARGET SIGNAL GENERATING DEVICE

PUBN-DATE: December 20, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
HORIUCHI, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
MITSUBISHI ELECTRIC CORP N/A

APPL-NO: JP02094474
APPL-DATE: April 10, 1990

INT-CL (IPC): G01S007/40

US-CL-CURRENT: 342/169

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize a system test of a radar device while disturbance from a target is assumed by performing distance attenuation processing for an ECM wave outputted as an ECM wave trigger signal transmission timing signal and outputting it at the same time with the dummy target signal.

CONSTITUTION: A data processing part 1 processes an ECM wave and outputs distance delay data (a) for the ECM wave and distance attenuation data (b) for the ECM wave to an RF control part and an ECM wave control part 4. Further, an RF source signal (c) is processed by an RF control part 3 and outputted as the dummy target signal (d) to a dummy target signal output part 5. Further, the control part 3 uses the transmission timing signal (e) from external equipment as reference timing to generate the transmission trigger signal (g) for the ECM wave according to data (f), thereby outputting it to an external ECM device. The ECM wave (h) which is outputted synchronously with this signal (g) is inputted the control part 4 and the distance attenuation is performed according to the data (b) from the processing part 1; and the signal is sent to an output part 5 and then sent out to an external radar device at the same time with the dummy target signal (i).

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平3-291588

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)12月20日

G 01 S 7/40

A

8940-5J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 擬似目標信号発生装置

⑯ 特 願 平2-94474

⑰ 出 願 平2(1990)4月10日

⑱ 発 明 者 堀 内 健 志 神奈川県鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

擬似目標信号発生装置

2. 特許請求の範囲

目標距離データの入力を行いこれを処理して擬似目標信号距離減衰データ及び擬似目標信号用距離遅延時間データを出力するデータ処理部と、RFソース信号を発生させるRF発生部と、外部機器より送信トリガ信号を入力し、上記データ処理部より上記擬似目標信号用距離減衰データ及び擬似目標信号用遅延データを入力し、上記RFソース信号に対し距離減衰処理及び距離時間遅延処理を行い擬似目標信号を出力するRF制御部と、上記RF制御部から擬似目標信号を入力し、外部のレーダ装置に対し擬似目標信号の出力を行う擬似目標信号出力部とから構成される擬似目標信号発生装置において、上記データ処理部にECM波用距離減衰データ及びECM波用距離遅延データの計算処理及び出力機能を付加し、上記RF制御部に、上記ECM波用距離遅延データを入力し、

上記送信トリガ信号に対し距離遅延処理を行う機能および、ECMトリガ信号として外部のECM装置に対し出力を行う機能付加し、さらに外部のECM装置より入力したECM波に対し、上記ECM波用距離減衰データに基づき距離減衰処理を行い、上記擬似目標信号出力部に対し出力を行うECM波制御部を具備したことを特徴とする擬似目標信号発生装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、レーダ装置のシステム試験に使用する擬似目標信号発生装置に関するものである。

[従来の技術]

第5図は従来の擬似目標信号発生装置の一例を示した図である。図において(1)は目標距離データ(7)を入力してこれを処理して擬似目標信号距離減衰データ(4)及び擬似目標信号用距離遅延データ(9)を発生させるデータ処理部、(2)はRFソース信号(8)を発生させるRF発生部、(3)はデータ処理部(1)から擬似目標信号用距離減衰デ

ータ(4)及び擬似目標信号用距離遅延データ(9)を受けて、RF発生部(2)からのRFソース信号(8)に対して距離減衰処理を行うとともに、外部機器より入力した送信トリガ信号(5)を基準として、データ処理部(1)からの擬似目標信号用距離遅延データ(9)に基づき、RFソース信号(8)に対して距離遅延処理を行い擬似目標信号(7)を発生させるRF制御部(3)はRF制御部(3)から擬似目標信号(7)を入力し、外部のレーダ装置に対して擬似目標信号(7)を出力する擬似目標信号出力部である。

次に動作について説明する。

一般にレーダ装置が空間に対して放射したレーダ波が、距離Rだけ離れた目標に反射してレーダ装置の受信される場合、反射波の電力Pは、目標とレーダ装置間の距離を基準値R₀とした場合の反射波の電力をP₀。とすると以下の式で与えられる。

$$P = P_0 \cdot -40 \log (R/R_0) \dots \dots \dots (1)$$

従って、受信電力の距離減衰量ATは以下の式

で与えられる。

$$AT = 40 \log (R/R_0) \dots \dots \dots (2)$$

またレーダ装置が、距離Rにある目標に対してレーダ波を送信し、その反射波を受信するまでの距離遅延時間Tは、以下の式で与えられる。但し、cは光速。

$$T = 2R/c \dots \dots \dots (3)$$

第2図は、目標を航空機とした場合のレーダ装置(6)と目標(7)の距離関係を示したものであり、第6図は、レーダ装置の送信波(8)と反射波(9)の時間的な関係を示したものである。擬似目標信号発生装置は、レーダ装置のシステム試験を行うために、供試レーダ装置が送信したレーダ波が遠方の目標に照射されて反射し、この時レーダ装置が受信する反射波を、擬似目標信号として発生させる装置である。

従来の擬似目標信号発生装置において、目標距離Rは第5図において目標距離データ(7)として外部機器よりデータ処理部(1)に入力され、(2)式及び(3)式に基づき距離減衰量AT及び距離遅

延時間Tが計算処理され、それぞれ擬似目標信号用距離減衰データ(4)及び擬似目標信号用距離遅延データ(9)としてRF制御部(3)へ出力される。RF発生部(2)において生成されたRFソース信号(8)はRF制御部(3)に出力される。このRF制御部(3)では、擬似目標信号用距離減衰データ(4)を受けてRFソース信号(8)に対し距離減衰処理を行うとともに、レーダ装置の送信波のタイミングに同期した送信トリガ信号(5)を外部機器より入力し、これを基準タイミングにして、擬似目標信号用距離遅延データ(9)に基づきRFソース信号(8)に対し距離時間遅延処理を行い、その出力を擬似目標信号(7)として出力する。次いで擬似目標信号出力部(5)では擬似目標信号(7)を受けて、外部レーダ装置に対して擬似目標信号(7)を出力する。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の擬似目標信号発生装置は以上のように構成されているので、外部のECM装置からECM波を入力し、このECM波に対して目標距離デー

タに基づく距離減衰処理を行い、擬似目標信号と同時にレーダ装置に対し出力することができない。従って、擬似目標信号のみを使用したレーダ装置のシステム試験を行うことはできるが、擬似目標信号とECM波を使用する目標からのECM波による妨害状況を想定したレーダ装置のシステム試験を行うことはできなかった。

この発明は上記のような課題を解消するためになされたものであり、外部のレーダ装置に対して擬似目標信号とECM波を同時に出力し、擬似目標からの妨害状況を想定したレーダ装置のシステム試験を実現する擬似目標信号発生装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明における擬似目標信号発生装置は、外部のECM装置に対するECM波送信タイミング信号の出力機能、ECM波の入力、距離減衰及び外部レーダ装置に対する出力機能を付加し、擬似目標からECM波による妨害を受けた状況を想定したレーダ装置のシステム試験を実現できるよう

にしたものである。

〔作用〕

この発明においては外部のECM装置に対し、ECM波トリガ信号を出力する。そしてECM装置から、ECM波トリガ信号送信タイミング信号として出力されたECM波を内部に輸入し、これに対し距離減衰処理を実行する。更に擬似目標信号と同時にECM波を外部のレーダ装置に対し、出力することができるようになっている。

〔実施例〕

以下この発明の一実施例を図について説明する。第1図において、(1)は目標距離データ(7)を入力し、これより擬似目標信号及びECM波に対する距離減衰データ及び距離遅延データをそれぞれ計算処理し出力を行うデータ処理部、(2)はRFソース信号(4)を発生させるRF発生部、(3)はRF制御部であり、RF発生部(2)で生成されたRFソース信号(4)に対し、データ処理部(1)から入力した擬似目標信号用距離減衰データ(4)に基づき、距離減衰処理を行い、更に外部機

器から入力した送信トリガ信号(4)を基準にし、データ処理部(1)から入力した擬似目標信号用距離遅延データ(7)に基づき、距離遅延処理を行い、これを擬似目標信号(7)として出力する。また、外部のECM装置に対してECM波の送信タイミング信号としてECM波トリガ信号を送信トリガ信号(4)を基準にし、データ処理部(1)から入力したECM波用距離遅延データ(1)に基づいて生成し、出力する。(4)はECM波制御部であり、データ処理部(1)より入力したECM波距離減衰データ(4)に基づき、外部のECM装置より入力したECM波(2)に対して距離減衰処理を行う。(5)は、RF制御部(3)より出力された擬似目標信号(7)及びECM波制御部(4)から出力されたECM波(2)を、外部のレーダ装置に対して同時に出力する擬似目標信号出力部である。上記(2)及び(7)～(9)、(4)、(4)、(7)は従来と同一または相当のものである。

次に、上記実施例の動作を第1図～第4図を参照しながら説明する。

一般にレーダ装置が空間に対して放射したレーダ波が、距離Rだけ離れた目標に照射され、これに対しこの目標が搭載するECM装置が、レーダ装置に対して妨害を目的としたECM波を出力する場合、レーダ装置が受信するECM波の電力 P_e は、目標とレーダ装置間の距離を基準値 R_0 とした場合のECM波の受信電力を P 、とおき、以下の式で与えられる。

$$P_e = P, - 20 \log (R/R_0) \dots \dots (4)$$

従って、この時のECM波の受信電力の距離減衰量 AT_e は次の式で与えられる。

$$AT_e = 20 \log (R/R_0) \dots \dots (5)$$

またこの時に、レーダ装置がレーダ波を送信した時刻から、目標が送信したECM波がレーダ装置で受信されるまでの距離遅延時間 T_e は、以下の式で与えられる。但し、 c は光速である。

$$T_e = 2R/c \dots \dots (6)$$

第2図は、目標を航空機とした場合のレーダ装置(6)と目標(7)の距離関係を示したものである。第3図はこの時のレーダ装置から送信された

送信波(4)と、目標からのECM波(2)がレーダ装置に到達するまでの時間的な関係を示したものであり、これらの時間差は $2R/c$ で与えられる。本方式による擬似目標信号発生装置は、目標からECM波による妨害を受けた状況を想定したレーダ装置のシステム試験を、以下の方法により実現する。

第1図において、目標距離 R は目標距離データ(7)として、外部機器よりデータ処理部(1)に輸入され、従来方式同様に擬似目標信号用距離減衰データ(4)及び擬似目標信号用距離遅延データ(7)の計算処理を実行し、RF制御部(3)に対し出力する。さらに、データ処理部(1)において、(5)式及び(6)式に基づきECM波に対する距離遅延時間 T_e 及び距離減衰量 AT_e が計算処理され、それぞれECM波用距離遅延データ(1)、ECM波用距離減衰データ(4)として、RF制御部(3)及びECM波制御部(4)にそれぞれ出力される。RF発生部(2)において出力されたRFソース信号(4)はRF制御部(3)に出力され、従来

方式同様に、ここで距離減衰処理及び距離遅延時間処理が行われ、その出力は擬似目標信号(ケ)として擬似目標信号出力部(5)に出力される。さらに、RF制御部(3)において、外部のECM装置に対するECM波の送信トリガ信号を、外部機器より入力した送信トリガ信号(キ)を基準タイミングにして、データ処理部(1)から入力したECM波用距離遅延データ(イ)に基づき生成し、ECM波トリガ信号(ク)として出力する。これらの時間関係は第3図に示すように、送信トリガ信号(キ)はレーダ装置の送信波(サ)の送信タイミングと、ECM波トリガ信号(ク)はレーダ装置のECM波(コ)の受信タイミングにそれぞれ一致している。外部のECM装置において、ECM波トリガ信号(ク)に同期して出力されたECM波(コ)は第1図においてECM波制御部(4)に入力され、ここでデータ処理部(1)からのECM波用距離減衰データ(オ)に基づき距離減衰処理が行われ、擬似目標信号出力部(5)に出力される。次いで、擬似目標信号出力部(5)では、擬似目標信号(ケ)と同時に

ECM波制御部(4)より入力したECM波(コ)を、外部のレーダ装置に対して出力する。

第4図は、この発明の擬似目標信号発生装置を使用したレーダ装置のシステム試験の実施例を示したものである。

[発明の効果]

以上のようにこの発明によれば、目標からECM波による妨害を受けた状況を想定したレーダ装置のシステム試験を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例を示す図、第2図はレーダ装置と目標の距離関係の説明図、第3図はレーダ装置の送信波、目標からレーダ装置が受信するECM波、送信トリガ信号及びECM波トリガ信号の時間関係の説明図、第4図はこの発明の擬似目標信号発生装置を使用したレーダ装置のシステム試験の実施例を示す図、第5図は従来による擬似目標信号発生装置を示す図、第6図は送信波と反射波の時間関係の説明図である。

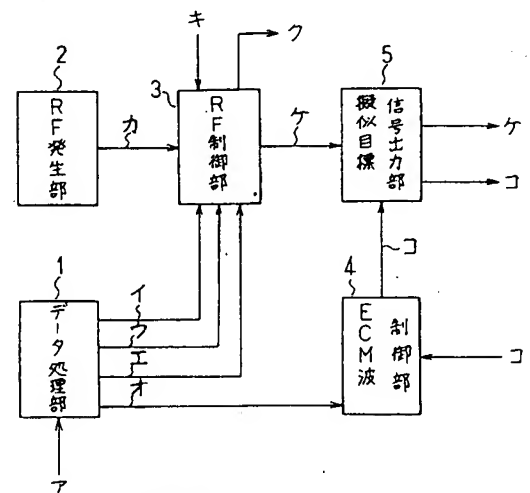
図中、(1)はデータ処理部、(2)はRF発生部

部、(3)はRF制御部、(4)はECM波制御部、(5)は擬似目標信号出力部、(6)はレーダ装置、(7)は目標、(8)は擬似目標信号発生装置、(9)はECM装置、(7)は目標距離データ、(イ)は擬似目標信号距離減衰データ、(ク)は擬似目標信号用距離遅延データ、(エ)はECM波用距離遅延データ、(オ)はECM波用距離減衰データ、(カ)はRFソース信号、(キ)は送信トリガ信号、(ク)はECM波トリガ信号、(ケ)は擬似目標信号、(コ)はECM波、(サ)は送信波、(シ)は反射波である。

図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

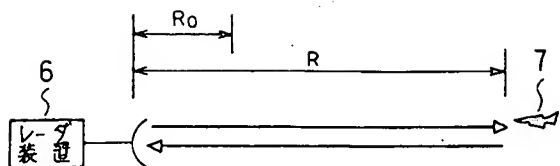
代理人 大 岩 増 雄

第 1 図

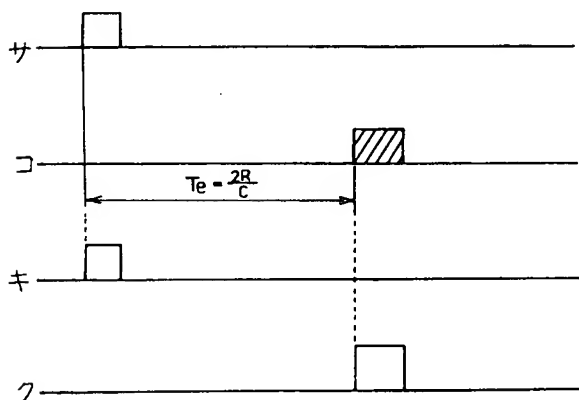


- ア: 目標距離データ
- イ: 擬似目標信号用距離減衰データ
- エ: 擬似目標信号用距離遅延データ
- エ: ECM波用距離遅延データ
- オ: ECM波用距離減衰データ
- カ: RFソース信号
- キ: 送信トリガ信号
- ク: ECM波トリガ信号
- ケ: 擬似目標信号
- コ: ECM波

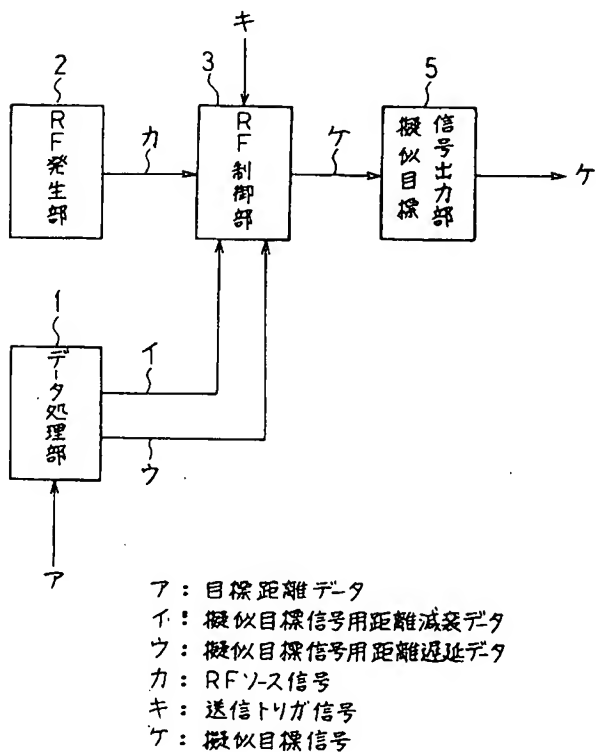
第 2 図



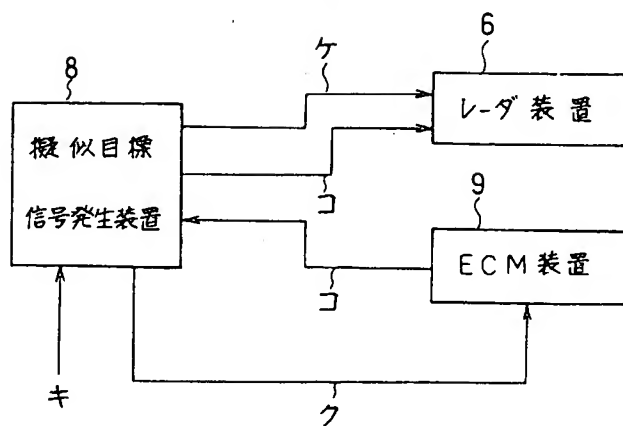
第 3 図



第 5 図



第 4 図



キ: 送信トリガ信号
ク: ECM波トリガ信号
ケ: 擬似目標信号
コ: ECM波

第 6 図

